



ATTORNEY DOCKET NO. 049128-5004

PATENT

#4
JDS,
S. Davis
7/14/01

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Ku Hyun PARK

Application No.: 09/782,524

Filed: February 14, 2001

For: MULTI-DOMAIN LIQUID CRYSTAL DISPLAY
AND METHOD OF FABRICATING THE SAME

Group Art Unit: 2871

Examiner: Not Assigned

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

CLAIM FOR PRIORITY

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119, Applicant hereby claims the benefit of the filing date of Korean Application No. 2000-7152 filed February 15, 2000 for the above-identified United States Patent Application.

In support of Applicants' claim for priority, filed herewith is one certified copy of the above.

Respectfully submitted,

MORGAN, LEWIS & BOCKIUS LLP

By:

Robert J. Goodell
Reg. No. 41,040

Dated: May 16, 2001

MORGAN, LEWIS & BOCKIUS LLP
1800 M Street, N.W.
Washington, D.C. 20036
202-467-7000



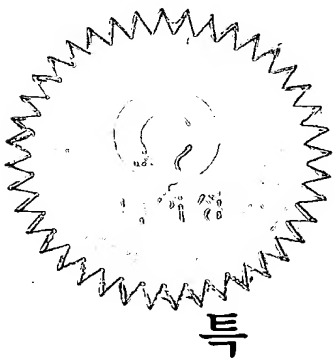
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Industrial Property Office.

출원 번호 : 특허출원 2000년 제 7152 호
Application Number

출원 년 월 일 : 2000년 02월 15일
Date of Application

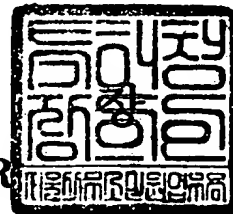
출원 인 : 엘지.필립스 엘시디 주식회사
Applicant(s)



2000 년 12 월 30 일

특 허 청

COMMISSIONER



【요약서】**【요약】**

본 발명은 광시야각 특성을 가짐과 아울러 단순한 구조를 가지도록 한 멀티도메인 액정표시소자에 관한 것이다.

본 발명에 따른 멀티도메인 액정표시소자는 전면기판과 배면 기판 사이에 형성되는 꼬임각이 90° 이하인 액정층과, 광축이 기판들에 대하여 수평이고 전면기판과 액정층 사이에 형성되는 광학 플레이트를 구비한다.

본 발명에 의하면, A-플레이트에 의해 시야각과 콘트라스트가 개선될 뿐 아니라 패널의 구조를 단순하게 하고 공정수를 줄일 수 있게 된다.

【대표도】

도 5

【명세서】

【발명의 명칭】

멀티도메인 액정표시소자{Multi-domain Liquid Crystal Display Device}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 액정표시소자의 한 액정화소셀의 Z-Y 평면을 나타내는 종단면도.

도 2는 도 1에 도시된 액정화소셀의 광축과 편광판의 광축을 나타내는 사시도.

도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 멀티도메인 액정표시소자를 나타내는 종단면도.

도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 멀티도메인 액정표시소자를 나타내는 종단면도.

도 5 및 도 6은 본 발명의 제3 실시예에 따른 멀티도메인 액정표시소자를 나타내는 종단면도.

도 7은 본 발명의 제4 실시예에 따른 멀티도메인 액정표시소자를 나타내는 종단면도.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

1,31,42,51 : 전면 투명기판

2,12 : C-플레이트

3,6,8,11,34,36,45,47,54,56 : 배향막

4,10 : O-플레이트

5,33,44,53 : 공통전극

7 : TN 액정층

9,37,48,57 : 화소전극

13,38,49,58 : 배면 투명기관

32,43,52 : A-플레이트

35,46,55 : LTN 액정층

41,50,59,60 : 광시야각 필름

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<14> 본 발명은 액정표시소자에 관한 것으로, 특히 광시야각 특성을 가짐과 아울러 단순한 구조를 가지도록 한 액정표시소자에 관한 것이다.

<15> 액티브 매트릭스(Active Matrix) 구동방식의 액정표시장치는 스위칭 소자로서 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor : 이하 'TFT'라 함)를 이용하여 자연스러운 동화상을 표시하고 있다. 이러한 액정표시장치는 브라운관에 비하여 소형화가 가능하여 퍼스널 컴퓨터(Personal Computer)와 노트북 컴퓨터(Note Book Computer)는 물론, 복사기 등의 사무자동화기기, 휴대전화기나 호출기 등의 휴대기기까지 광범위하게 이용되고 있다.

<16> 액정표시소자의 액정으로는 일반적으로 액정의 꼬임각이 90° 인 트위스티드 네마틱(Twisted Nematic : 이하 'TN'이라 함) 액정이 주로 이용되고 있다. TN 액정 표시소자는 그 특성상 좁은 시야각 특성을 가지게 된다. 이와 같이 좁은 시야각을 보상하기 위하여, 2 도메인(domain) TN 액정표시소자가 제안된 바 있다.

<17> 2 도메인 TN 액정표시소자의 한 화소셀은 도 1과 같이 러빙방향이 다른 두 개의 서브 도메인들을 포함한다. 전면 투명기관(1)과 액정(7) 사이에는 C-플레이트

(C-plate)(2), 제1 배향막(3), 0-플레이트(4) 및 인듐-틴-옥사이드(Indium-Tin-Oxide)로 된 공통전극층(3) 및 제2 배향막(6)이 적층된다. 마찬가지로, 배면 투명기관(13)과 액정(7) 사이에는 C-플레이트(C-plate)(12), 제1 배향막(11), 0-플레이트(10) 및 인듐-틴-옥사이드(Indium-Tin-Oxide)로 된 화소전극(9) 및 제2 배향막(9)이 적층된다. C-플레이트(2,12)는 Z축 방향에 나란하게 즉, 액정패널에 대하여 수직방향의 광축을 가지게 된다. 이에 비하여, 0-플레이트(4,10)는 서브 도메인별로 서로 다른 임의의 경사각을 가지게끔 패터닝된다. C-플레이트(2,12)와 0-플레이트(4,10) 사이의 제1 배향막(3,11)은 C-플레이트(2,12)와 0-플레이트(4,10)를 접착시키기 위한 접착제 역할을 함과 아울러 서브 도메인별로 다른 배향방향을 가지도록 러빙됨으로써 0-플레이트(4,10)의 배향방향을 결정하는 역할을 하게 된다. 제2 배향막(6,8)은 서브 도메인별로 서로 다른 방향으로 액정을 배향시키게 된다.

<18> 이와 같은 2 도메인 TN 액정표시소자의 전/배면 투명기관(1,13) 상에는 도 2와 같이 액정 화소셀(20)의 입사면과 출사면의 광투과축과 나란하도록 편광방향이 서로 직교되는 편광판들(14,15)이 형성된다.

<19> 종래의 2 도메인 TN 액정표시소자는 한 화소셀 내의 액정이 서브 도메인별로 서로 반대방향으로 회전함으로써 시야각을 넓힐 수 있다. 도 1과 같은 2 도메인 TN 액정표시소자는 광시야각을 구현하기 위하여 상판과 하판 모두에 C-플레이트(2,12)와 0-플레이트(4,10)를 형성하여야 한다. 이에 따라, 종래의 2 도메인 TN 액정표시소자는 90°TN을 사용하기 때문에 서브 도메인별 광보상을 위하여 여러층의 광학필름들이 사용되어야 한다. 또한, 도 1과 같은 2 도메인 TN 액정표시소자는 C-플레이트(2,12)와 0-플레이트(4,10) 사이에 위치한 제1 배향막(3,13)이 두 차례 러빙(Two-rubbing)되거나 광배향

방법 등에 의해 서브 도메인별로 서로 다른 배향방향을 가져야 한다. 또한, 90° TN 모드의 액정이 사용되므로 서브 도메인별로 액정(7)의 배향방향이 다르게 되도록 액정(7)에 접한 제2 배향막(6)을 두차례 러빙으로 배향시켜야 한다. 그 결과, 종래의 2 도메인 액정표시소자는 공정수가 많을 뿐만 아니라 공정이 복잡한 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<20> 따라서, 본 발명의 목적은 광시야각 특성을 가짐과 아울러 단순한 구조를 가지도록 한 멀티도메인 액정표시소자를 제공함에 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<21> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 멀티도메인 액정표시소자는 전면기판과 배면 기판 사이에 형성되는 꼬임각이 90° 이하인 액정층과, 광축이 기판들에 대하여 수평이고 전면기판과 액정층 사이에 형성되는 광학 플레이트를 구비한다.

<22> 상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부한 도면들을 참조한 실시예들에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

<23> 이하, 도 3 내지 도 7을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들에 대하여 설명하기로 한다.

<24> 도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 멀티도메인 액정표시소자는 광축이 기판(31,38)에 대하여 수평방향이고 전면 투명기판(31)과 공통전극(33) 사이에 형성된 A-플레이트(32)와, 공통전극(33)과 화소전극(37) 사이에 주입된 로우 TN(Low Twisted Nematic : 이

하 'LTN'이라 함) 액정(35)을 구비한다. 공통전극(33)과 화소전극(37) 상에는 배향막(34,36)이 형성된다. LTN 액정(35)의 꼬임각은 $1\sim 89^\circ$ 이다. 이 LTN 액정(35)은 공통전극(33)과 화소전극(37)에 인가되는 전압의 전압차에 대응하는 전계에 의해 회전함으로써 입사광의 광량을 조절하게 된다. 이렇게 액정의 꼬임각이 작기 때문에 종래의 TN 액정(35)에 표시소자와 같이 TN 액정 쪽으로 입사 또는 출사되는 광을 서로 다른 방향의 광축으로 보상하기 위한 하이브리드(hybrid) 구조의 C-플레이트와 O-플레이트를 사용하지 않고 하나의 A-플레이트(32)만으로 보상할 수 있다. A-플레이트(32)는 폴리이미드(Polyimide)와 같은 중합체(polymer)로 이루어져 기판(31,38)에 대하여 수평한 방향의 광축을 가지며 LTN 액정(35)의 지연위상차를 보상하게 된다. 인듐-틴-옥사이드(Indium-tin-oxide : 이하 'ITO'라 함)로 된 공통전극(33)과 화소전극(37)은 LTN 액정(35)에 전계를 인가하는 역할을 한다. 액정의 배향방향을 결정하는 배향막(34,36)은 한 방향으로 러빙될 수도 있으며, 광시야각을 위하여 서브 도메인 별로 액정의 배향방향을 다르게 할 수 있도록 두 차례 러빙되거나 광배향 방법 등에 의해 배향처리됨으로써 서로 다른 배향방향을 가질 수 있다.

<25> 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 멀티도메인 액정표시소자를 나타낸다.

<26> 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 멀티도메인 액정표시소자는 광축이 기판(42,49)에 대하여 수평방향이고 전면 투명기판(42)과 공통전극(44) 사이에 형성된 A-플레이트(43)와, 공통전극(44)과 화소전극(48) 사이에 주입된 LTN 액정(46)과, 전면 투명기판(42)의 광출사면과 배면 투명기판(49)의 광입사면에 부착된 광시야각 필름(41,50)을 구비한다. 공통전극(44)과 화소전극(48) 상에는 배향막(45,47)이 형성된다. A-플레이트(43)는 기판(42,49)에 대하여 수평한 방향의 광축을 가지며 LTN 액정(46)의 지연위상차

를 보상하게 된다. ITO로 된 공통전극(44)과 화소전극(48)은 LTN 액정(46)에 전계를 인가하는 역할을 한다. 액정의 배향방향을 결정하는 배향막(45,47)은 한 방향으로 러빙될 수도 있으며, 광시야각을 위하여 서브 도메인 별로 액정의 배향방향을 다르게 할 수 있도록 각각을 두 차례 러빙되거나 광배향 방법 등에 의해 배향처리됨으로써 서로 다른 배향방향을 가질 수 있다. 광시야각 필름(41,50)은 LTN 액정(46)에 입사 및 출사되는 광의 광축과 직교되는 방향의 광축을 가짐으로써 시야각을 넓히는 역할을 한다.

<27> 도 5 및 도 6은 본 발명의 제3 실시예에 따른 멀티도메인 액정표시소자를 나타낸다.

<28> 도 5 및 도 6을 참조하면, 본 발명에 따른 멀티도메인 액정표시소자는 광축이 기판 액정(51,58)에 대하여 수평방향이고 전면 투명기관(51)과 공통전극(53) 사이에 형성된 A-플레이트(52)와, 공통전극(53)과 화소전극(57) 사이에 주입된 LTN 액정(55)과, 공통전극(53)에 형성된 슬릿(52a)을 구비한다. 이 슬릿(52a)에 의해 공통전극(53)과 화소전극(57)에 전압이 인가되면 액정 화소셀은 서브 도메인별로 액정의 서로 다른 방향으로 배향하게 된다. 상기한 슬릿(52a)이 일자 또는 대각방향으로 형성되는 경우, 한 화소셀 내에 2 도메인이 형성된다. 화소전극(57)에는 박막 트랜지스터(60)의 스위칭에 의해 데이터라인(61)으로부터 공급되는 데이터신호가 인가된다. 여기서, 박막 트랜지스터(60)는 게이트라인(62)으로부터 공급되는 게이트펄스의 논리값에 따라 소오스전극과 드레인전극 사이의 채널을 온/오프(on/off) 시키게 된다. 한편, 액정 화소셀 내의 서브 도메인별로 액정의 배향방향이 다르게 되도록 화소전극의 주변부에 부수전극이 형성될 수도 있다. 상기한 부수전극은 게이트전극, 소오스/드레인전극, 화소전극과 동일층에 형성될 수 있다. 또한, 상기한 슬릿(52a)을 '+'자, 'x'자, 'X' 모양 등으로 형성할 수 있으며,

이 경우에는 한 화소셀 내에 4 도메인을 형성할 수 있다. 또한, 상기한 슬릿(52a)은 하판의 화소전극(57)에 형성될 수도 있다. 그리고 공통전극(53)과 화소전극(57) 상에는 배향막(54,56)이 형성된다. A-플레이트(52)는 기판(51,58)에 대하여 수평한 방향의 광축을 가지며 LTN 액정(55)의 지연위상차를 보상하게 된다. 이 A-플레이트(52)에는 대각 방향으로 슬릿(52a)이 형성된다.

<29> 도 5와 같은 액정표시소자에는 도 7과 같이 광시야각 필름(59,60)이 전면 투명기판(51)과 배면 투명기판(58) 상에 형성될 수 있다.

【발명의 효과】

<30> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 멀티도메인 액정표시소자는 꼬임각이 작은 LTN 액정을 사용함으로써 하이브리드 구조의 광학 플레이트를 사용하지 않고 광축이 기판에 대하여 수평한 A-플레이트만을 사용하게 되고 상기 A-플레이트를 패널 내의 공통전극 상에 형성하게 된다. 이에 따라, 본 발명에 따른 멀티도메인 액정표시소자는 A-플레이트에 의해 시야각과 콘트라스트가 개선될 뿐 아니라 패널의 구조를 단순하게 하고 공정수를 줄일 수 있게 된다.

<31> 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

전면기판과 배면 기판 사이에 형성되는 꼬임각이 90° 이하인 액정층과,
광축이 상기 기판들에 대하여 수평이고 상기 전면기판과 상기 액정층 사이에 형성되는 광학 플레이트를 구비하는 것을 특징으로 하는 멀티도메인 액정표시소자.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,
상기 광학 플레이트와 상기 액정층 사이에 형성되는 공통전극과,
상기 액정층과 상기 배면기판 사이에 형성되는 화소전극과,
상기 공통전극과 상기 액정층 사이에 형성되는 제1 배향막과,
상기 화소전극과 상기 액정층 사이에 형성되는 제2 배향막과,
데이터가 공급되는 데이터라인과 스캔신호가 공급되는 게이트라인의 교차부에 형성되어 상기 데이터라인으로부터의 데이터를 스캐닝기간에 상기 화소전극에 공급하기 위한 스위칭소자를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 멀티도메인 액정표시소자.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,
상기 전면기판과 배면기판 상에 형성되는 광시야각 필름을 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 멀티도메인 액정표시소자.

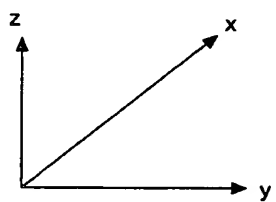
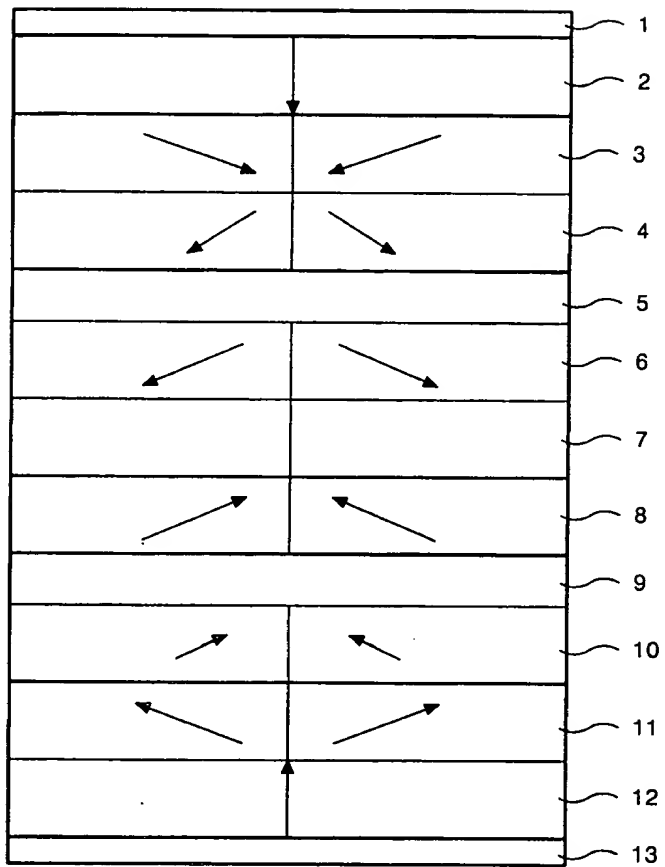
【청구항 4】

제 2 항에 있어서,

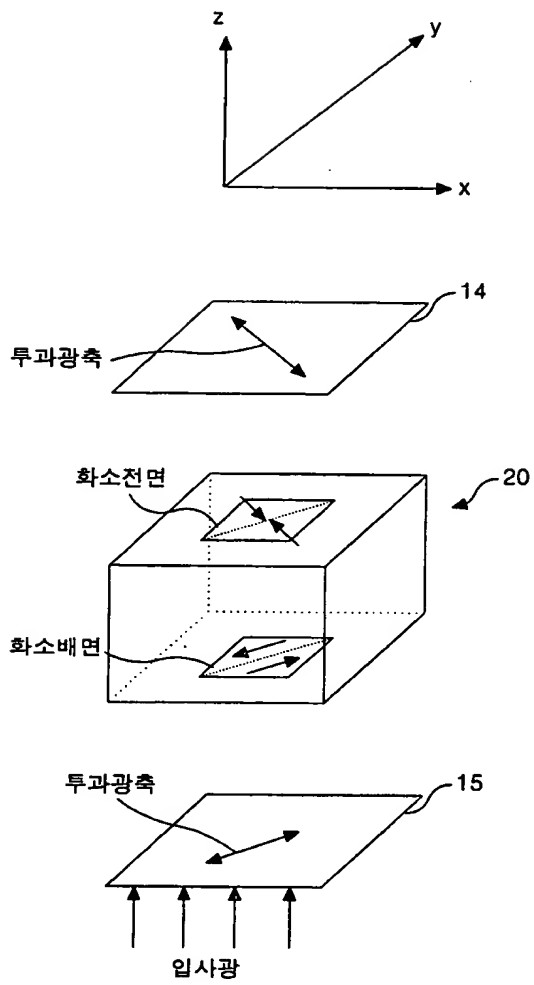
상기 화소전극은 한 액정화소셀 내의 서브영역들별로 액정의 배향방향이 다르도록
슬릿이 형성되는 것을 특징으로 하는 멀티도메인 액정표시소자.

【도면】

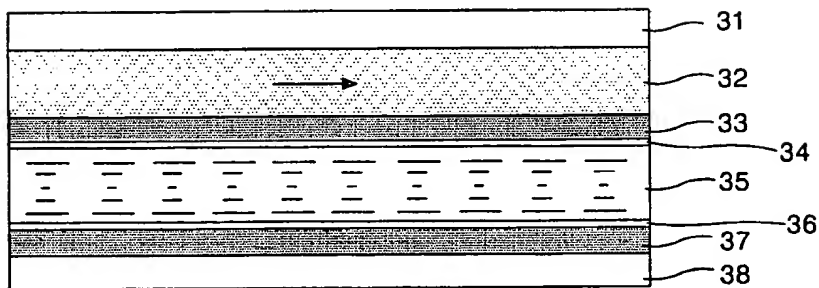
【도 1】



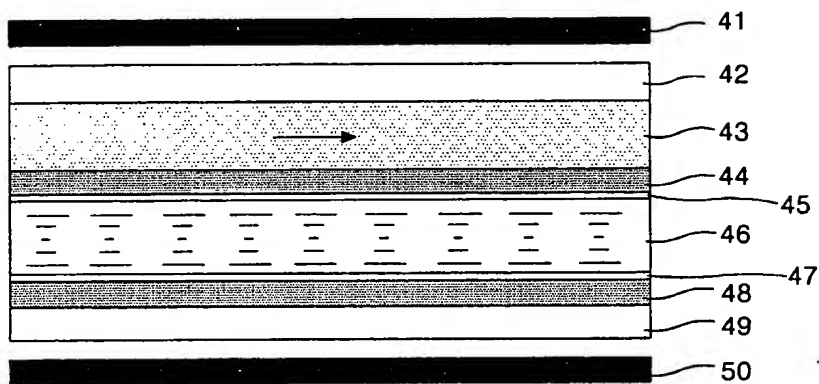
【도 2】



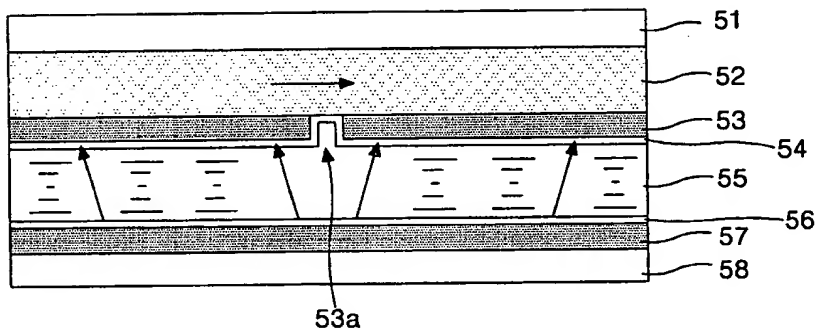
【도 3】



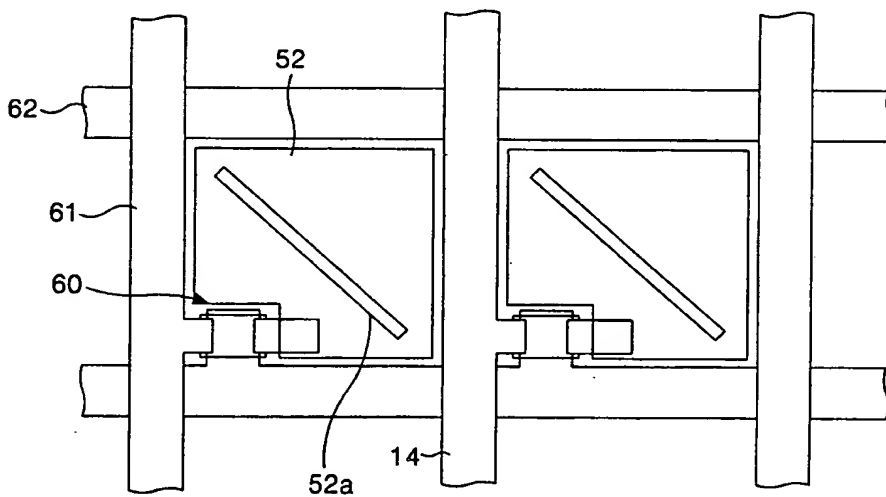
【도 4】



【도 5】



【도 6】



【도 7】

